

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-228070

(43)Date of publication of application : 02.09.1997

(51)Int.Cl.

C23C 28/00

C22C 19/00

C23C 4/06

C23C 4/10

C23C 4/18

(21)Application number : 08-039187

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD
SUMITOMO METAL IND LTD
TOKALO CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1996

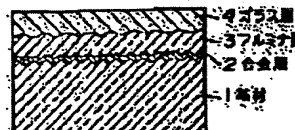
(72)Inventor : ITANO SHIGEO
SHIGEMURA SADATO
YASUI TOYOAKI
UENO SHIZUAKI
YAMAMOTO YASUHIRO
HATTORI TAKESHI
UCHIDA JUNICHI
HARADA YOSHIO
TANI KAZUMI

(54) CORROSION RESISTANT MATERIAL AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a material capable of maintaining its corrosion resistance over a long period even under highly corrosive circumstances and also to provide the production of the material.

SOLUTION: In this production, an alloy which is an Ni base alloy or MCrAlX alloy (wherein: M is Ni or Co; and X is at least one element selected from Y, Hf, Ce, La, Si, Ta and Pt) and has both high adhesion to a substrate 1 consisting of a steel based material and high corrosion resistance, is thermally sprayed on the substrate 1 by using a thermal plasma spraying method to form an alloy layer 2 on the substrate 1. Then, alumina is thermally sprayed on the alloy layer 2 by using a thermal plasma spraying method to form an alumina layer 3 on the alloy layer 2, and also, glass is thermally sprayed on the alumina layer 3 by using a thermal plasma spraying method while heating the alumina layer 3 to 200 to 400° C to form a glass layer 4 on the alumina layer 3 and, thereafter, the temp. of the glass layer 4 is maintained at a level equal to or higher than the softening point of the glass for a prescribed period of time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.09.1998

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-228070

(43) 公開日 平成9年(1997)9月2日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 28/00			C 2 3 C 28/00	B
C 2 2 C 19/00			C 2 2 C 19/00	Z
C 2 3 C 4/06			C 2 3 C 4/06	
4/10			4/10	
4/18			4/18	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-39187

(22) 出願日 平成8年(1996)2月27日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(71) 出願人 000109875

トーカロ株式会社

兵庫県神戸市東灘区深江北町4丁目13番4号

(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外2名)

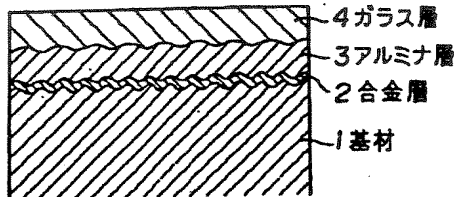
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐食性材料及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 腐食性の高い環境下でも長期間にわたって耐食性を維持することができる耐食性材料及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 鉄鋼系材料からなる基材1に対して高密度着性を有すると共に高耐食性を有する合金 (Ni基合金またはM C r A l X合金 (MはNiまたはCo, XはY, Hf, Ce, La, Si, Ta, Ptのうちの少なくとも1種類)) を基材1に熱プラズマ溶射法で溶射して基材1上に合金層2を設けた後、合金層2にアルミナを熱プラズマ溶射法で溶射して合金層2上にアルミナ層3を設け、アルミナ層3を200~400℃に加熱しながらアルミナ層3にガラスを熱プラズマ溶射法で溶射してアルミナ層3上にガラス層4を設けた後、ガラス層4を当該ガラスの軟化点以上の温度で所定時間保持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、

前記基材上に設けられ、当該基材に対して高密着性を有すると共に高耐食性を有する合金層と、

前記合金層上に設けられるアルミナ層と、

前記アルミナ層上に設けられるガラス層とを備えてなることを特徴とする耐食性材料。

【請求項2】 前記合金層がNi基合金またはMCrAlX合金（但し、MはNiまたはCo、XはY、Hf、Ce、La、Si、Ta、Ptのうちの少なくとも1種類）からなることを特徴とする請求項1に記載の耐食性材料。

【請求項3】 基材に対して高密着性を有すると共に高耐食性を有する合金を上記基材に熱プラズマ溶射法で溶射して当該基材上に合金層を設けた後、当該合金層にアルミナを熱プラズマ溶射法で溶射して当該合金層上にアルミナ層を設け、当該アルミナ層にガラスを熱プラズマ溶射法で溶射して当該アルミナ層上にガラス層を設けることを特徴とする耐食性材料の製造方法。

【請求項4】 前記アルミナ層上に前記ガラス層を設ける際、前記アルミナ層を200～400℃の温度に加熱しながら前記ガラスを上記アルミナ層上に溶射することを特徴とする請求項3に記載の耐食性材料の製造方法。

【請求項5】 前記アルミナ層上に前記ガラス層を設けた後、当該ガラス層を前記ガラスの軟化温度以上に加熱することを特徴とする請求項3または4に記載の耐食性材料の製造方法。

【請求項6】 前記合金がNi基合金またはMCrAlX合金（但し、MはNiまたはCo、XはY、Hf、Ce、La、Si、Ta、Ptのうちの少なくとも1種類）であることを特徴とする請求項3から5のいずれかに記載の耐食性材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、酸性、塩基性、酸化性、還元性などを有する水溶液や海水、下水などの処理を行う設備などに適用される耐食性材料及びその製造方法に関し、特に、溶融塩めっきを施すめっき槽や、溶融塩めっきの施された材料を搬送するロールなどのような溶融塩処理設備に用いられる材料に適用すると有効である。

【0002】

【従来の技術】自動車用、土木・建築用構造部材、家電製品などでは、耐食性、溶接性、塗装性などに優れた表面処理鋼板の需要が急速に拡大している。このような表面処理鋼板では、溶融亜鉛めっき、電気亜鉛めっき、溶融アルミニウムめっきなどを施したものが主流となっている。最近では、これら亜鉛やアルミニウムなどのめっきに比較してさらに高耐食性を有する溶融塩を用いた合金めっきが開発されつつある。

【0003】溶融塩めっきは、一般的にハロゲン化物含有電解質を用いて行われている。このため、このような溶融塩めっきを施す設備では、ハロゲン化物に対して耐食性や耐熱性などを有するポリイミド樹脂からなる塗膜やシート状の成形品をめっき槽や電極部などに設けるようにしている。また、このような溶融塩めっきの施された鋼板を搬送するロールなどの部材では、耐摩耗性を考慮してアルミナ溶射が施され、さらに、防食目的でガラス系材料などによる封孔処理が施されている。

【0004】つまり、溶融塩めっきを施す設備では、例えば、図2(a)に示すように、めっき槽11の内面にポリイミド樹脂製のシート12を貼り付けることにより、めっき槽11の内面の溶融塩による腐食などを上記シート12で防ぐようにしたり、図2(b)に示すように、溶融塩めっきの施された鋼板を搬送するロール13の外周面にアルミナからなる被膜14をプラズマ溶射法で設けてロール13の耐摩耗性を改善すると共に、上記被膜14の表面にガラス系のシーリング材15を真空シーリング法や大気シーリング法などで設けて上記被膜14の耐食性を改善しているのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述したような処理を施した溶融塩処理設備の材料には、次のような問題があった。

(1) 塗膜形成材料

①基材が溶接構造物などであると、均一な塗布が困難であり、膜厚に大きなバラツキが生じてしまう。

②基材と塗膜との間に密着性を向上させるためのアンカ効果が充分に作用しないため、使用中の温度によって、

塗膜が剥離しやすい。

③膜厚が比較的に薄いため、疵などを生じると基材表面が容易に露出してしまふ。

【0006】(2) シート貼付材料

①基材が複雑形状物などであると、均一な貼り付けが困難となってしまう。

②シート間の継ぎ目から溶融塩が浸入しやすく、長期間にわたる耐食性の維持が困難である。

【0007】(3) アルミナ被膜及びガラス系シーリング材適用材料

溶射法により被膜内に必ず形成されてしまう微細な気孔を封じるようにシーリング材を当該被膜表面に含浸させているものの、当該シーリング材は、上記被膜の表面近傍の気孔しか浸透せず、上記被膜の内部の気孔（クローズドポア）に浸透しないため、当該被膜の表面近傍の気孔のみ封じている。また、シーリング材に用いられている溶媒が乾燥時に蒸発することにより、被膜の気孔とシーリング材との間にわずかな隙間が生じてしまう。このため、被膜表面のわずかな摩耗でも、シーリング材による防食効果が著しく低下してしまうので、短期間で使用不能となりやすかった。

【0008】このような問題は、溶融塩処理設備に適用される材料に限らず、酸性、塩基性、酸化性、還元性などを有する水溶液や海水、下水などのように腐食性の高い環境で用いられる設備の材料などであれば、上述と同様に起こり得ることである。このようなことから、本発明は、腐食性の高い環境下でも長期間にわたって耐食性を維持することができる耐食性材料及びその製造方法を提供することを目的とした。

【0009】

【課題を解決するための手段】前述した課題を解決するための、本発明による耐食性材料は、基材と、前記基材上に設けられ、当該基材に対して高密着性を有すると共に高耐食性を有する合金層と、前記合金層上に設けられるアルミナ層と、前記アルミナ層上に設けられるガラス層とを備えてなることを特徴とする。

【0010】上述した耐食性材料においては、前記合金層がNi基合金またはMCrAlX合金（但し、MはNiまたはCo、XはY、Hf、Ce、La、Si、Ta、Ptのうちの少なくとも1種類）からなることを特徴とする。

【0011】また、前述した課題を解決するための、本発明による耐食性材料の製造方法は、基材に対して高密着性を有すると共に高耐食性を有する合金を上記基材に熱プラズマ溶射法で溶射して当該基材上に合金層を設けた後、当該合金層にアルミナを熱プラズマ溶射法で溶射して当該合金層上にアルミナ層を設け、当該アルミナ層にガラスを熱プラズマ溶射法で溶射して当該アルミナ層上にガラス層を設けることを特徴とする。

【0012】上述した耐食性材料の製造方法においては、前記アルミナ層上に前記ガラス層を設ける際、前記アルミナ層を200～400℃の温度に加熱しながら前記ガラスを上記アルミナ層上に溶射することを特徴とする。

【0013】上述した耐食性材料の製造方法においては、前記アルミナ層上に前記ガラス層を設けた後、当該ガラス層を前記ガラスの軟化温度以上に加熱することを特徴とする。

【0014】上述した耐食性材料の製造方法においては、前記合金がNi基合金またはMCrAlX合金（但し、MはNiまたはCo、XはY、Hf、Ce、La、Si、Ta、Ptのうちの少なくとも1種類）であることとを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明による耐食性材料及びその製造方法の実施の形態を図1を用いて説明する。なお、図1は、その材料の構成を表す模式断面図である。

【0016】図1に示すように、鉄鋼系材料からなる基材1上には、当該基材1に対して高密着性を有すると共に高耐食性を有する合金層2が設けられている。合金層2上には、耐食性および電気絶縁性に優れたアルミナ層

3が設けられている。アルミナ層3上には、耐食性、電気絶縁性および耐摩耗性に優れたガラス層4が設けられている。

【0017】つまり、基材1の表面に第一層として合金層2、第二層としてアルミナ層3、第三層としてガラス層4を設けることにより、電気絶縁性、耐食性、耐摩耗性を有する材料を積層した構造としたのである。合金層2は、基材1との密着性に優れている。アルミナ層3は、溶融塩、ハロゲン化合物およびこれらの塩の加水分解によって生成する強酸に対する耐食性に優れると共に、電気絶縁性に優れている。ガラス層4は、アルミナ層3に存在するごく微小、微量の気孔から浸透する腐食媒体の浸入に対する耐食性に優れると共に、電気絶縁性に優れている。

【0018】このような耐食性材料は、基材1表面の洗浄及び溶射皮膜の密着性を向上する目的で予めショットブラストを行った後、熱プラズマ溶射法により合金層2を溶射形成し、次いで熱プラズマ溶射法によりアルミナ層3を溶射形成し、さらに熱プラズマ溶射法によりガラス層4を溶射形成して多層皮膜構造とすることにより得られる。

【0019】ここで、各層についてさらに詳細に説明する。合金層2は、基材1との密着性の向上を図るものであり、Ni基合金またはMCrAlX合金（但し、MはNiまたはCo、XはY、Hf、Ce、La、Si、Ta、Ptのうちの少なくとも1種類）からなる。Ni基合金としては、NiCr（Ni：20～80wt%、Cr：80～20wt%）が汎用的である。この組成としては、標準的な80wt%Ni-20wt%Crが多い。さらなる密着性および耐食性向上を図る場合には、MCrAlX合金が適している。その組成も多くものから選定できるが、本発明の目的には、Cr：5～70wt%、Al：1～29wt%、M成分ではNi：1～75wt%、Co：1～60wt%、X成分では0.1～3wt%の範囲とした合金が好適である。また、膜厚としては、20～100μmが実用的である。20μm以下では、皮膜の安定性に欠けてしまう。また、この層の目的は密着性確保のためであり、あまり厚くするとコストアップ要因になり不経済であるため、上限を100μmとしたが、その制限は特でない。

【0020】アルミナ層3は、基材1の環境からの防食を図ると共に、ガラス層4との親和性がよく、さらに電気絶縁性を有している。このアルミナ層3は、性能上高純度が好ましく、溶射用として通常使用されている中で最も高い純度のものを使用するとよく、実的には98%以上が好ましい。膜厚としては、電気絶縁性と耐食性を目的とするため、50μm～数百μmが適している。50μm以下では、皮膜の安定性に欠けてしまう。上限は200μm程度であるとより好ましい。なぜなら、アルミナ層3が余り厚いと、熱膨張差により割れや剥離の

問題を生じる可能性があるからである。また、使用中の溶融塩の浸透や洗浄時の洗浄液の浸透防止のためには緻密性が重要である。このため、アルミナ層3の溶射用粉末は、平均粒径が小さく、粒度分布範囲の狭いものが好ましいものの、溶射条件によっては、その制限は特に受けない。溶射法としては、大気中での実施が一般的であるが、緻密性をより向上させる場合には、減圧（低圧）溶射による方法を適用するとよい。

【0021】ガラス層4は、アルミナ層3と同様に電気絶縁性を有すると共に、無気孔であり耐食性に優れている。さらに、比較的硬い皮膜であり、耐摩耗性にも優れている。このガラス層4は、従来用いられていたガラス材料と異なり、溶射後のガラス層4の熱膨張係数が基材1の熱膨張係数に近い材料を使用する。また、溶射前のアルミナ層3などの加熱を従来の温度（600～750℃）までに行うことなく200℃～400℃の加熱温度にとどめることにより、作業性のよい環境、即ち、低温度で溶射を行いながらも、アルミナ層3との密着性を向上させることができると共に、気孔や割れのない緻密で滑らかな皮膜を得ることができる。溶射方法としては、多くのプロセスから選定できるが、熱プラズマ溶射法が最適である。上記加熱温度を200℃～400℃として熱プラズマ溶射を行えば、ガラス層4をほとんど無気孔とすることができるが、さらに安全性を考慮して、溶射後にガラス層4を当該ガラスの軟化温度以上に加熱すれば、完全な無気孔被膜とすることができる。

【0022】また、ガラス層4は、溶射時及び使用時に割れや剥離を起こさないことが必須条件であると共に、気孔からの腐食性物質の浸透防止のために無気孔であることが要求される。このため、ガラス層4の材料としては、比較的低温で溶射が可能であり、溶射中や溶射後の冷却時、使用時などに割れや剥離を生じないものから選定する必要がある。そこで、下記のようなガラス材料を用いることとした。

①酸やアルカリに比較的強く、基材である鋼との熱膨張係数が近似した材料、例えば、40～50wt%SiO₂を主成分とし、これにB₂O₃、Li₂O、Al₂O₃その他微量の酸化物を添加したガラス材料。

②上記①よりさらに耐酸性、耐アルカリ性を向上させるため、SiO₂を65～75wt%とし、他の成分を①と同様にしたガラス材料。

なお、耐食性向上を図るため、Na₂Oは含有されていない方がよい。このような上記①のガラス材料は融点が約560℃、熱膨張係数が 12.7×10^{-6} であり、上記②のガラス材料は、融点が620℃、熱膨張係数が 12.8×10^{-6} である。

【0023】ガラス層4の膜厚は、耐摩耗性及びアルミナ層3の気孔のシーリングを目的とするため、数十μm～数百μmが適している。膜厚があまり薄いと（数十μm以下）、溶射層に気孔などの欠陥を発生させたり、溶

射後の表面の平滑性が低下してしまうなどの問題を生じてしまう。また、あまり厚いと（数百μm以上）、溶射時の凝固や冷却の際に割れを生じたりしてしまう。従来の溶射は、溶射材料の融点付近まで基材1などを加熱して行っているが、本発明の溶射は、熱プラズマ溶射プロセスを採用するため、加熱温度が200～400℃で十分である。このため、アルミナ層3にガラスの溶射液滴が衝突すると同時に溶融したガラス被膜が形成されるようになる。さらに、ガラス層4を炭化水素／酸素の燃焼フレームや電気炉などでガラス材料の軟化温度以上に加熱することで気孔が消滅するようになる。

【0024】溶融塩処理設備は、通常の作業時には溶融塩中に水分を含んでいないため、その構成部材が腐食することはほとんどないが、運転後の洗浄（主として水による洗浄）を行うと、この時の水と構成部材などに付着凝固している溶融塩とが反応して多量の水素酸、例えば、HCl、HF、HBr、HIなどが発生してしまい、構成部材の腐食が進行してしまう。しかしながら、本発明による耐食性材料を溶融塩処理設備の構成部材に適用すれば、上述したような環境においても水素酸が基材まで浸透することはなく、長期間にわたって安定した作業が可能となる。なお、溶融塩処理設備とは、溶融塩と接触する可能性がある設備のことであり、その主な構成部材としては、各種ロール、処理容器、溶融塩循環用配管、ポンプなどが挙げられる。また、このような溶融塩処理設備に限らず、酸性、塩基性、酸化性、還元性などを有する水溶液や海水、下水などの処理を行う設備などにも適用することができる。

【0025】

【実施例】本発明による耐食性材料及びその製造方法の実施例を以下に示す。

・実施例1

(1) 耐食性材料の製造

①供試体A

基材にSS400を用いて80%Ni-20%Crの合金を熱プラズマ溶射装置（プラズマガス：Ar、H₂）で約75μm溶射した後、ホワイトアルミナ（純度99.8%、平均粒径20μm）を上述と同様に熱プラズマ溶射法により150μm溶射し、45wt%SiO₂を主成分としてB₂O₃、Li₂O、CaO、SrO、Al₂O₃、TiO₂、MgOなどの他の酸化物を含んだガラス材料を150μm溶射した。なお、このガラス溶射の際のアルミナ層などの加熱温度は約300℃とした。

【0026】②供試体B

基材にSS400を用いて22%Cr-10%A1-1%Y-残Niよりなる合金を熱プラズマ溶射装置（プラズマガス：Ar、H₂）で約100μm溶射した後、ホワイトアルミナ（純度99.8%、平均粒径20μm）を上述と同様に熱プラズマ溶射法により100μm溶射し、66wt%SiO₂を主成分としてB₂O₃、Li

O_2 , CaO , SrO , Al_2O_3 , TiO_2 , MgO などの他の酸化物を含んだガラス材料を100 μm 溶射した。なお、このガラス溶射の際のアルミナ層などの加熱温度は約400℃とし、溶射後に720℃で1時間の加熱を行った。

【0027】③供試体C

基材(SS400)にビスマレイミド樹脂を100 μm コーティングした。

④供試体D

基材(SS400)にビスマレイミド樹脂を100 μm 10コーティングした後、ホワイトアルミナ(純度98%、*

*平均粒径25 μm)を大気プラズマ溶射法により200 μm 溶射した。

なお、各供試体A~Dの形状は、直径20mm、長さ200mm、先端を半径10mmの球面状のものとした。

【0028】(2)試験方法

AlCl₃を主成分とする溶融塩中に200℃で16時間浸漬した後に沸騰水中に8時間浸漬することを繰り返す。各供試体の表面の外観状況を観察した。その結果を表1に示す。

【0029】

【表1】

供試体	結 果
A	20回繰り返しても異常なし
B	20回繰り返しても異常なし
C	1回目で表層が約70% (面積比) 剥離した ¹⁾
D	2回目で赤錆が約30% (面積比) 発生し、一部に剥れを生じた ¹⁾

備考: 1) 樹脂が部分的に溶出して基材まで腐食液が侵入

【0030】(3)結果

表1からわかるように、供試体Cは、1回目で表層が面積比で約70%剥離してしまい、供試体Dは、2回目で赤錆が面積比で約30%発生し、一部皮膜に膨れ現象が認められた。これに対し、供試体A、Bは、20回繰り返しても、皮膜の損傷が全く認められなかった。

【0031】・実施例2

溶融塩処理設備のシールロールの表面(SS400)に前述した実施例1の供試体A、Bと同様な処理を施した。すなわち、前述した供試体Aと同様な処理を施したシールロールと、前述した供試体Bと同様な処理を施したシールロールとを実績に取り付け、約1ヶ月間にわたって実際に用いた。期間中、水洗を5回行った。その結果、ロールの表面は損傷が全くなく、鋼板の接触などによっても擦り傷などの不具合を生じることがなかった。

【0032】

【発明の効果】本発明の耐食性材料によれば、腐食性の高い環境下でも長期間にわたって耐食性を維持すること※

20%ができる。このため、例えば、溶融塩処理設備などのような腐食性の高い物質に晒される設備の構成部材に適用すれば、長期間にわたって安定した操業が可能となるので、稼働効率の向上や保守点検作業の削減などを図ることができ、コスト低減を図ることができる。

【0033】また、本発明の耐食性材料の製造方法によれば、上述したような効果の得られる耐食性材料を容易に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

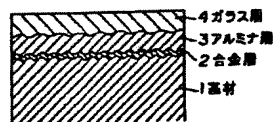
【図1】本発明による耐食性材料の構成を表す模式断面図である。

【図2】従来の耐食性材料の構成を表す模式断面図である。

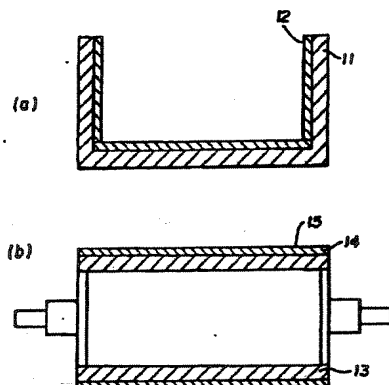
【符号の説明】

- 1 基材
- 2 合金層
- 3 アルミナ層
- 4 ガラス層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (72)発明者 板野 重夫
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工株式会社広島研究所内
- (72)発明者 重村 貞人
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工株式会社広島研究所内
- (72)発明者 安井 豊明
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工株式会社広島研究所内
- (72)発明者 上野 静昭
広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号
三菱重工株式会社広島製作所内

- (72)発明者 山本 康博
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内
- (72)発明者 服部 武
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内
- (72)発明者 内田 淳一
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
住友金属工業株式会社内
- (72)発明者 原田 良夫
兵庫県神戸市東灘区深江北町四丁目13番4号
トーカロ株式会社内
- (72)発明者 谷 和美
兵庫県神戸市東灘区深江北町四丁目13番4号
トーカロ株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第3部門第4区分
 【発行日】平成11年(1999)8月31日

【公開番号】特開平9-228070
 【公開日】平成9年(1997)9月2日
 【年通号数】公開特許公報9-2281
 【出願番号】特願平8-39187
 【国際特許分類第6版】

C2C 28/00
 C2C 19/00
 C2C 4/06
 4/10
 4/18

【F1】

C2C 28/00 8
 C2C 19/00 Z
 C2C 4/06
 4/10
 4/18

【手続補正書】

【提出日】平成10年9月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】アルミナ層3は、基材1の環境からの防食を図ると共に、ガラス層4との親和性がよく、さらに電気絶縁性を有している。このアルミナ層3は、性能上高純度が好ましく、溶射用として通常使用されている中で最も高い純度のものを使用するとよく、実用的には98%以上が好ましい。膜厚としては、電気絶縁性と耐食性

を目的とするため、50 μ m～数百 μ mが適している。50 μ m以下では、皮膜の安定性に欠けてしまう。上限は200 μ m程度であるとより好ましい。なぜなら、アルミナ層3が余り厚いと、熱膨張差により割れや剥離の問題を生じる可能性があるからである。また、使用中の溶融塩の浸透や洗浄時の洗浄液の浸透防止のためには緻密性が重要である。このため、アルミナ層3の溶射用粉末は、平均粒径が小さく、粒度分布範囲の狭いものが好ましいものの、溶射条件によっては、その制限は特に受けない。溶射法としては、大気中での実施が一般的であるが、緻密性をより向上させる場合には、減圧(低圧)溶射による方法を適用するとよい。